

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. April 2005 (07.04.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/032152 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04N 13/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/010421

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. September 2004 (17.09.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 44 323.1 22. September 2003 (22.09.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **X3D TECHNOLOGIES GMBH** [DE/DE];  
Carl-Pulfrich-Strasse 1, 07745 Jena (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **TZSCHOPPE, Wolfgang** [DE/DE]; Burgstrasse 40, 07751 Rothenstein (DE).  
**KLIPPSTEIN, Markus** [DE/DE]; Salvador-Dali-Strasse  
6, 07751 Münchenroda (DE). **RELKE, Ingo** [DE/DE];  
Fritz-Ritter-Strasse 6, 07747 Jena (DE). **BRÜGGERT,**  
**Thomas** [DE/DE]; Schomerusstrasse 8, 07745 Jena (DE).  
**OTTE, Stephan** [DE/DE]; Bonhoefferstrasse 17, 07747  
Jena (DE).

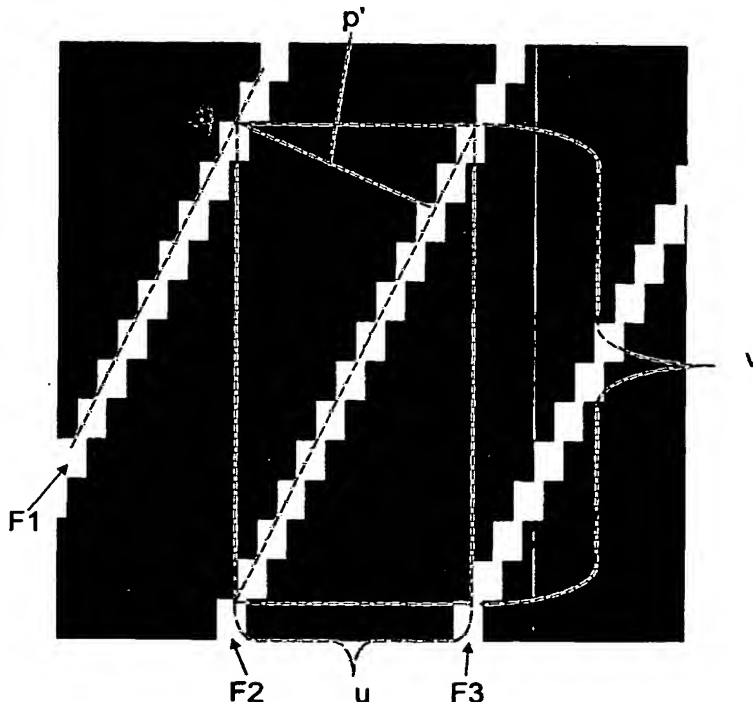
(74) Anwälte: **NIESTROY, Manfred** usw.; Geyer, Fehners &  
Partner (G.b.R.), Sellierstrasse 1, 07745 Jena (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND ARRANGEMENT FOR THREE-Dimensionally RECOGNIZABLE REPRESENTATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR RÄUMLICH WAHRNEHMBAREN DARSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to methods and arrangements for unaided three-dimensionally recognizable representation. The aim of the invention is to render the 3D optical structure as unresolvable as possible to the naked eye while improving the quality of the three-dimensionally recognizable representation. Said aim is achieved by a method for three-dimensionally recognizable representation, in which a plurality of individual image elements ( $\alpha_i$ ) are simultaneously made visible, said image elements ( $\alpha_i$ ) reproducing partial information from several views ( $A_k$  ( $k=1 \dots n$ )) of the scene/object. Directions of propagation are predefined for the light emitted by the image elements ( $\alpha_i$ ) with the aid of a structural plate. For this purpose, the structural plate is provided with a plurality of optical elements that are arranged in sequences. According to the invention, the mean geometrical distance ( $p'$ ) between two adjacent sequences of light-transmitting optical elements on the structural plate meets the condition  $p' = p$ , wherein  $p = G \cdot \sin(0.017^\circ)$ ,  $G$  representing four times the diagonal length of the image element ( $\alpha_i$ ) raster. Also disclosed are arrangements for implementing the inventive method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/032152 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren und Anordnungen zur hilfsmittelfreien räumlich wahrnehmbaren Darstellung. Aufgabe der Erfindung ist es, die Struktur der 3D-Optik für das unbewaffnete Auge möglichst unauflösbar zu gestalten und die Qualität der räumlich wahrnehmbaren Darstellung zu verbessern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch ein Verfahren zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung, bei dem eine Vielzahl einzelner Bildelemente  $\alpha_{ij}$  gleichzeitig sichtbar gemacht wird, wobei die Bildelemente  $\alpha_{ij}$  Teilinformationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes wiedergeben, für das von den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  abgestrahlte Licht vermöge einer Strukturplatte Ausbreitungsrichtungen vorgegeben werden und die Strukturplatte zu diesem Zwecke eine Vielzahl von in Folgen angeordneten optischen Elementen aufweist, wobei erfindungsgemäss der mittlere geometrische Abstand  $p'$  jeweils zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p$  erfüllt, wobei gilt:  $p=G \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $G$  dem Vierfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$ . Das Verfahren umsetzende Anordnungen werden gleichfalls beschrieben.

10 **Titel**

Verfahren und Anordnung zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung

**Gebiet der Erfindung**

- 15 Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren und Anordnungen zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung, insbesondere auf solche, die mehreren Betrachtern gleichzeitig ohne Hilfsmittel wie Brillen ein räumlich wahrnehmbares Bild darbieten.

20 **Stand der Technik**

Zu diesem Themenkreis ist dem Fachmann eine Fülle von Ansätzen bekannt. Besondere Verbreitung erlangten Lentikularsysteme, Barriersysteme und Filterarraysysteme. Verfahren und Anordnungen zur letztgenannten Technologie sind unter anderem in der WO 01/56265 und der WO 03/024122 der Anmelderin beschrieben.

25

Bei den vorgenannten Anordnungen und Verfahren ist jedoch ein häufig auftretender Nachteil, daß aus einem angenehmen 3D-Betrachtungsabstand die jeweilige 3D-Optik, also z.B. das Filterarray, für das normalsichtige menschliche Auge auflösbar ist und daß somit eine gewisse ungewünschte Bildbeeinflussung stattfindet. Ferner

30 ist die wahrnehmbare Auflösung durch die 3D-Optiken herabgesetzt bzw. beeinträchtigt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Struktur der 3D-Optik für das unbewaffnete Auge möglichst unauflösbar zu gestalten und die Qualität der räumlich wahrnehmbaren Darstellung zu verbessern.

35

Diesbezüglich ist allgemein bekannt, daß zwei benachbarte Punkte für das normal-sichtige menschliche Auge mit einer Sehschärfe  $S=1$  etwa unter einem Betrachtungswinkel von weniger als ca. einer Bogenminute (entsprechend rund  $0,017^\circ$  in dezimalgeteiltem Grad) nicht mehr auflösbar sind.

5

### Beschreibung der Erfindung

Diesen Sachverhalt ausnutzend wird die Aufgabe der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung einer Szene/eines Gegenstandes, bei dem eine Vielzahl einzelner Bildelemente  $\alpha_{ij}$  in einem Raster aus Zeilen  $j$  und Spalten  $i$  gleichzeitig sichtbar gemacht wird, wobei

- die Bildelemente  $\alpha_{ij}$  Teilinformationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes wiedergeben,
- für das von den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  abgestrahlte Licht vermöge einer Strukturplatte Ausbreitungsrichtungen vorgegeben werden und die Strukturplatte zu diesem Zwecke eine Vielzahl von in Folgen angeordneten optischen Elementen aufweist,
- so daß sich die Ausbreitungsrichtungen innerhalb eines Betrachtungsraumes, in dem sich der/die Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen,
- wodurch von jeder Betrachtungsposition aus ein Betrachter mit einem Auge Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge Teilinformationen einer zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) optisch wahrnimmt, wobei erfindungsgemäß der mittlere geometrische Abstand  $p'$  jeweils zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p$  erfüllt, wobei gilt:  $p=G \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $G$  dem Vierfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$ .

Die Erfüllung der vorgenannten Ungleichung bewirkt demzufolge, daß ein normal-sichtiger Betrachter mit einer Sehschärfe  $S=1$ , der etwa aus einem Betrachtungsabstand von der vierfachen Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen auf das Raster blickt, zwei benachbarte Folgen lichttransmittierender optischer Elemente nicht mehr visuell auflösen kann. Somit wird eine verbesserte räumlich wahrnehmbare Darstellung erreicht.

35

- Die genannte Ungleichung kann noch dahingehend verschärft werden, daß der mittlere geometrische Abstand  $p'$  jeweils zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte sogar die Bedingung  $p' \leq p'' \leq p$  erfüllt, wobei gilt:  $p'' = H \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $H$  dem Zweieinhalbfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_y$ . Hierdurch würde der normalsichtige Betrachter mit einer Sehschärfe  $S=1$  die benachbarten Folgen lichttransmittierender optischer Elemente bereits aus einem Betrachtungsabstand vom Zweieinhalbfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen visuell nicht mehr auflösen.
- Es ist auch möglich, den mittleren geometrischen Abstand  $p'$  noch kleiner zugestalten, damit ebenso Betrachter mit einer Sehschärfe von  $S > 1$  die benachbarten Folgen lichttransmittierender optischer Elemente aus besagtem Betrachtungsabstand visuell nicht mehr auflösen.
- Vorteilhaft ist eine Strukturplatte mit einer Vielzahl von in Spalten  $p$  und/oder Zeilen  $q$  angeordneten Zylinderlinsen als lichttransmittierende optische Elemente vorgesehen. Bei weiteren Ausgestaltungen können als optische Elemente Polarisationsfilter, holographisch-optische Elemente oder auch sphärisch/asphärische Linsen vorgesehen sein.
- Bevorzugt umfaßt die Strukturplatte jedoch eine Vielzahl von in Spalten  $p$  und/oder Zeilen  $q$  angeordneten, transparenten Filterelementen als lichttransmittierende optische Elemente. Dabei befinden sich die transparenten Filterelemente auf der Strukturplatte jeweils mindestens zum Teil zwischen im wesentlichen opaken Filterelementen.
- Bei dieser Ausgestaltung sind rechteckförmige und für im wesentlichen das gesamte sichtbare Licht transparente Filterelemente bevorzugt treppenartig zueinander angeordnet, wobei sich zwei jeweils in benachbarten Zeilen und/oder Spalten befindliche Transparentfilter vorzugsweise zum Teil überlappen.
- Eine solche Strukturplatte kann leicht aus einem belichteten fotografischen Film, der die transparenten und opaken Filterelemente verkörpert und der auf eine Glasscheibe laminiert ist, bestehen. Weitere Ausgestaltungen sind denkbar.

Im Übrigen können ebenfalls Filterelemente eingesetzt werden, die jeweils für Licht ausgewählter Wellenlängen oder Wellenbereiche lichtdurchlässig sind.

Die Teilinformationen der ersten und der zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ), welche ein Betrachter mit dem einem und mit dem anderen Auge optisch wahrnimmt, entsprechen jeweils Teilinformationen genau einer oder aber mehrerer Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ), wobei der Betrachter mit jedem Auge beispielsweise jeweils überwiegend Teilinformationen besagter erster und zweiter Auswahlen wahrnimmt. Dieser letztgenannte Sachverhalt ist u.a. näher in der DE 100 03 326 C2 der Anmelderin beschrieben. Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn der Betrachter mit jedem Auge exakt Teilinformationen besagter erster und zweiter Auswahlen sieht und wenn diese Auswahlen jeweils genaue eine Ansicht  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) umfassen. Diesbezüglich sei auf die PCT/EP2004/004464 der Anmelderin verwiesen.

- 15 Eine weitere vorteilhafte Gestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß der Betrachtungsraum, innerhalb dessen sich der/die Betrachter aufhalten können, während sie einen räumlichen Eindruck erleben, mindestens diejenige Ebene bzw. diejenigen Ebenen einschließt, welche
- in Betrachtungsrichtung vor, und
  - 20 – parallel zu dem Raster aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$  und
  - im Abstand der 2,5fachen und/oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters zu selbigem befindlich ist bzw. sind.

25 Bekannte Verfahren zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung, etwa basierend auf Lentikularen oder Filterarrays, ergeben in der Regel einen bevorzugten Betrachtungsabstand für den Betrachter, von welchem aus das jeweils dargestellte 3D-Bild besonders gut wahrnehmbar ist. Diese bevorzugten Abstände können beispielsweise der vorgenannten 2,5fachen oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters entsprechen.

30 Auf diese Weise wird der zu bevorzugende Betrachtungsabstand untrennbar mit dem jeweils (minimalen) erforderlichen Abstand zur visuellen Nichtauflösung der optischen Elemente der 3D-Optik (hier: der optischen Elemente auf der Strukturplatte) verknüpft.

35

Vorteilhaft kann weiterhin auf mindestens einem Bildelement  $\alpha_{ij}$  eine aus Teilinformationen mindestens zweier unterschiedlicher Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes gemischte Teilinformation wiedergegeben werden. Diese Herangehensweise ist in der WO 03/024122 der Anmelderin näher beschrieben und erlaubt die Anpassung der Struktur des auf den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  darzustellenden Bildes an die jeweiligen geometrischen Gegebenheiten auf der verwendeten Strukturplatte, insbesondere eines Filterarrays.

Die Aufgabe der Erfindung wird ferner gelöst von einer Anordnung zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung einer Szene/eines Gegenstandes, umfassend:

- eine Bildwiedergabeeinrichtung mit einer Vielzahl einzelner Bildelemente  $\alpha_{ij}$  in einem Raster aus Zeilen  $j$  und Spalten  $i$ , wobei auf den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  Teilinformationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes wiedergebar sind,
- mindestens eine in Betrachtungsrichtung vor oder hinter der Bildwiedergabeeinrichtung angeordnete Strukturplatte zur Vorgabe von Ausbreitungsrichtungen für das von den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  abgestrahlte Licht, wobei die Strukturplatte zu diesem Zwecke eine Vielzahl von in Folgen angeordneten optischen Elementen aufweist,
- wodurch sich die Ausbreitungsrichtungen innerhalb eines Betrachtungsraumes, in dem sich der/die Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen, so daß von jeder Betrachtungsposition aus ein Betrachter mit einem Auge Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge Teilinformationen einer zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) optisch wahrnimmt, wobei erfindungsgemäß
- der mittlere geometrische Abstand  $p'$  jeweils zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p$  erfüllt, wobei gilt:  $p=G \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $G$  dem Vierfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$ .

Als Bildwiedergabeeinrichtung mit einer Vielzahl einzelner Bildelemente  $\alpha_{ij}$  in einem Raster aus Zeilen  $j$  und Spalten  $i$  kann beispielsweise ein 17"-TFT-LCD vom Typ ViewSonic VX700 oder ein 50"-Plasmabildschirm Pioneer PDP 503 MXE vorgesehen sein, wobei die Bildelemente  $\alpha_{ij}$  hier bevorzugt den Farbsubpixeln R, G, B entsprechen. Eine elektronische Ansteuerung, die z.B. aus einem handelsüblichen PC be-

stehen kann, trägt dafür Sorge, daß auf den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  Teilinformationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes wiedergebar sind.

5 Vorteilhaft ist eine Strukturplatte mit einer Vielzahl von in Spalten  $p$  und/oder Zeilen  $q$  angeordneten Zylinderlinsen als lichttransmittierende optische Elemente vorgesehen.

10 Bevorzugt umfaßt die Strukturplatte jedoch eine Vielzahl von in Spalten  $p$  und/oder Zeilen  $q$  angeordneten, transparenten Filterelementen als lichttransmittierende optische Elemente. Dabei befinden sich die transparenten Filterelemente auf der Strukturplatte jeweils mindestens zum Teil zwischen im wesentlichen opaken Filterelementen.

15 Bei dieser bevorzugten Ausgestaltung sind rechteckförmige und für im wesentlichen das gesamte sichtbare Licht transparente Filterelemente bevorzugt treppenartig zueinander angeordnet, wobei sich zwei jeweils in benachbarten Zeilen und/oder Spalten befindliche Transparentfilter vorzugsweise zum Teil überlappen. Andere Formen als Rechteckformen sind für die Transparentfilter ebenso möglich.

20 Eine solche Strukturplatte kann leicht aus einem belichteten fotografischen Film, der die transparenten und opaken Filterelemente verkörpert und der auf eine Glasscheibe laminiert ist, bestehen. Weitere Ausgestaltungen sind denkbar.

25 In einer besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung erfüllt der mittlere geometrische Abstand  $p'$  zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p'' \leq p$ , wobei gilt:  $p'' = H \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $H$  dem Zweieinhalbfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$ . Hierdurch würde der normalsichtige Betrachter mit einer Sehschärfe  $S=1$  die benachbarten Folgen lichttransmittierender optischer Elemente bereits aus einem Betrachtungsabstand vom zweieinhalbfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen visuell nicht mehr auflösen können.

35 Die Teilinformationen der ersten und der zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ), welche ein Betrachter mit dem einem und mit dem anderen Auge optisch wahrnimmt, entsprechen jeweils Teilinformationen genau einer oder aber mehrerer Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ), wobei der Betrachter mit jedem Auge jeweils überwiegend



oder ausschließlich Teilinformationen besagter erster und zweiter Auswahlen wahrnimmt.

5 Eine weitere vorteilhafte Gestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung sieht vor, daß der Betrachtungsraum, innerhalb dessen sich der/die Betrachter aufhalten, mindestens diejenige Ebene bzw. diejenigen Ebenen einschließt, welche

- in Betrachtungsrichtung vor, und
- parallel zu dem Raster aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$  und
- im Abstand der 2,5fachen und/oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters zu

10 selbigem befindlich ist bzw. sind.

Bekannte Anordnungen zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung, etwa basierend auf Lentikularen oder Filterarrays, bieten in der Regel einen bevorzugten Betrachtungsabstand für den Betrachter, von welchem aus das jeweils dargestellte 3D-Bild

15 besonders gut wahrnehmbar ist. Diese bevorzugten Abstände können beispielsweise der vorgenannten 2,5fachen oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters entsprechen.

Auf diese Weise wird der zu bevorzugende Betrachtungsabstand untrennbar mit dem jeweils (minimalen) erforderlichen Abstand zur visuellen Nichtauflösung der optischen Elemente der 3D-Optik (hier: der optischen Elemente auf der Strukturplatte) verknüpft.

20

Ferner kann auf mindestens einem Bildelement  $\alpha_{ij}$  eine aus Teilinformationen mindestens zweier unterschiedlicher Ansichten  $A_k$  ( $k=1\dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes gemischte Teilinformation wiedergegeben werden.

25

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

30

Die Erfindung wird im folgenden an Hand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig.1 ein beispielhaftes Filterarray als Komponente einer Strukturplatte in erfindungsgemäßen Anordnungen,

35 Fig.2 ein weiteres beispielhaftes Filterarray,

- Fig.3 eine im Zusammenhang mit dem Filterarray nach Fig.2 verwendbare Bildkombinationsstruktur,  
 Fig.4 und Fig.5 beispielhafte für jeweils ein Auge sichtbare Ansichtengemische, sowie  
 5 Fig.6 eine Illustration zur Anwendung einer verdichteten Bildkombination im Zusammenhang mit der Erfindung.

### **Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen**

- 10 In einem Ausgestaltungsbeispiel umfaßt die erfindungsgemäße Anordnung zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung:
- eine Bildwiedergabeeinrichtung mit einer Vielzahl einzelner Bildelemente  $\alpha_{ij}$  in einem Raster aus Zeilen  $j$  und Spalten  $i$ , wobei auf den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  Teilinformationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes  
 15 wiedergebar sind,
  - eine in Betrachtungsrichtung vor der Bildwiedergabeeinrichtung angeordnete Strukturplatte zur Vorgabe von Ausbreitungsrichtungen für das von den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  abgestrahlte Licht, wobei die Strukturplatte zu diesem Zwecke eine Vielzahl von in Folgen angeordneten optischen Elementen aufweist,
  - 20 - wodurch sich die Ausbreitungsrichtungen innerhalb eines Betrachtungsraumes, in dem sich der/die Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen, so daß von jeder Betrachtungsposition aus ein Betrachter mit einem Auge Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge Teilinformationen  
 25 einer zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) optisch wahrnimmt.

Die Strukturplatte enthält eine Vielzahl von in Spalten  $p$  und/oder Zeilen  $q$  angeordneten, transparenten Filterelementen als lichttransmittierende optische Elemente. Dabei befinden sich die transparenten Filterelemente auf der Strukturplatte jeweils  
 30 mindestens zum Teil zwischen im wesentlichen opaken Filterelementen.

Bei dieser Ausgestaltung sind rechteckförmige und für im wesentlichen das gesamte sichtbare Licht transparente Filterelemente bevorzugt treppenartig zueinander angeordnet, wobei sich zwei jeweils in benachbarten Zeilen befindliche Transparentfilter vorzugsweise zum Teil überlappen. Andere Formen als Rechteckformen sind für  
 35

die Transparentfilter ebenso möglich. Ein Beispiel zur Anordnung der Filterelemente ist in Fig.1 dargestellt.

Eine solche Strukturplatte kann leicht aus einem belichteten fotografischen Film, der die transparenten und opaken Filterelemente verkörpert und der auf eine Glasscheibe laminiert ist, bestehen. Weitere Ausgestaltungen sind denkbar.

In Fig.1 sind ferner mehrere Folgen (F1, F2, F3) von Transparentfiltern als optische Elemente vorgesehen, wie es schematisch angedeutet ist (Zeichnung nicht maßstäblich). Die Struktur der optischen Elemente ist bevorzugt periodisch ausgebildet. Der Abstand zweier nächstbenachbarter solcher Folgen läßt sich gemäß Fig.1 leicht wie folgt berechnen:

Es sei  $u$  die Breite und  $v$  die Höhe des kleinsten Strukturabschnittes, der bei steter vollständiger Wiederholung ohne Teilversatz (wie z.B. Versatz um ein Drittel o.ä.) die gesamte Struktur der optischen Strukturplatte, das heißt hier des Filterarrays, bildet. Es gelte ferner  $v=3 \cdot EZ_y \cdot a$  und  $u=EZ_x \cdot a$ . Mit  $a$  ist hier eine variable Basiseinheit gemeint, während der Faktor 3 eingeführt ist, um die RGB-Farbsubpixelstruktur im Zusammenspiel mit den Abmessungen der Filterelemente zu berücksichtigen. Bevorzugt hängt die Größe  $a$  von der Größe der Bildelemente  $\alpha_y$  proportional ab, d.h. wenn die Größe der Bildelemente  $\alpha_y$  verringert wird, so wird auch  $a$  kleiner.

Dann gilt Gleichung (1):

$$p' = 3 \cdot EZ_x \cdot EZ_y \cdot \frac{a}{\sqrt{EZ_x^2 + 3^2 \cdot EZ_y^2}}$$

Für den Sonderfall, daß die transparenten und opaken Filter nicht streng periodisch angeordnet sind, sondern beispielsweise variierende Abstände zwischen den Folgen transparenter Filterelemente aufweisen, ist der mittlere Abstand, d.h. das arithmetische Mittel aller verschiedenen vorkommenden Abstände  $p'$ , maßgeblich.

Als Abstand benachbarter Folgen von transparenten Filterelementen kann im übrigen insbesondere der geometrische Abstand der Hauptausbreitungsrichtungen zweier benachbarter Folgen ausgerechnet werden. In Fig.1 bzw. auch Fig.2 sind solche Hauptausbreitungsrichtungen für die Folgen eingezeichnet.

Im folgenden wird die Umsetzung des in Rede stehenden Ausgestaltungsbeispiels näher erläutert.

- 5 Als Bildwiedergabeeinrichtung mit einer Vielzahl einzelner Bildelemente  $\alpha_{ij}$  in einem Raster aus Zeilen  $j$  und Spalten  $i$  ist für dieses Beispiel ein 17"-TFT-LCD vom Typ ViewSonic VX700 vorgesehen, wobei die Bildelemente  $\alpha_{ij}$  hier den Farbsubpixeln R, G, B entsprechen. Eine elektronische Ansteuerung, die z.B. aus einem handelsüblichen PC bestehen kann, trägt dafür Sorge, daß auf den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  Teilinfor-
- 10 mationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes wiedergegeben werden.

- Als Bildkombinationsstruktur für die Darstellung der Teilinformationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) auf den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  kann beispielsweise die in Fig.3
- 15 gezeigte gewählt werden. Dabei entsprechen die Zahlen in den Kästchen den Nummern  $k$  der Ansichten  $A_k$ , aus der die Bildinformation herrührt, die an der jeweiligen Stelle des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$  wiedergegeben wird. Die oberste Zeile „RGBRGB...“ deutet an, daß es sich bei den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  um die Farbsubpixel R,G,B der Bildwiedergabeeinrichtung handelt. Die Größe  $a$  ist beispielsweise direkt
- 20 proportional zur Breite der Bildelemente  $\alpha_{ij}$ , d.h. der Farbsubpixel R,G,B.

- Bei dem genannten 17"-LCD beträgt der Vollfarbpixelabstand 0,264 mm. Damit ist jedes RGB-Subpixel 0,264 mm hoch und 0,088 mm breit. Ein beispielhaftes Filterarray für das in Rede stehende Ausgestaltungsbeispiel ist nun in Fig.2 gezeigt (nicht
- 25 maßstäblich). Dabei wäre beispielsweise  $v=3 \cdot EZy \cdot a$  und  $u=EZx \cdot a$  mit  $EZy=8$ ,  $EZx=4$  sowie  $a=0,088 \text{ mm} \cdot f=0,087881022 \text{ mm}$ , mit  $f=65/65,088=0,998647$  (Korrekturfaktor für Transparentfilterabmaße).

- Aus der o.g. Gleichung (1) ergibt sich somit bei den genannten Parametern für das
- 30 in Fig.2 dargestellte Filter ein Wert von  $p'=3,946 \cdot a=0,3467 \text{ mm}$ .

Für  $G$  als das 4fache der Diagonalenlänge des Rasters, d.h. in diesem Falle des 17"-LCD, ergibt sich  $G=1727 \text{ mm}$ . Ferner ist die weiter oben eingeführte Variable  $p=G \cdot \sin(0,017^\circ)=0,5125 \text{ mm}$ .

Eine weitere vorteilhafte Gestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung sieht vor, daß der Betrachtungsraum, innerhalb dessen sich der/die Betrachter aufhalten, mindestens diejenige Ebene bzw. diejenigen Ebenen einschließt, welche

- 5     – in Betrachtungsrichtung vor, und
  - parallel zu dem Raster aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$  und
  - im Abstand der 2,5fachen und/oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters zu selbigem befindlich ist bzw. sind.
- 10   Bekannte Anordnungen zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung, etwa basierend auf Lentikularen oder Filterarrays, bieten in der Regel einen bevorzugten Betrachtungsabstand für den Betrachter, von welchem aus das jeweils dargestellte 3D-Bild besonders gut wahrnehmbar ist.
- 15   Der bevorzugte Betrachtungsabstand  $w$  wird bei Anordnungen mit Filterarrays und dem oben genannten 17"-LCD beispielhaft nach der Gleichung  $w = 65 \text{ mm} \cdot d / 0,088 \text{ mm}$  ermittelt, wobei  $d$  dem Abstand zwischen dem Filterarray und der Bildgeberoberfläche des LC-Displays entspricht. Bei  $d = 1,6 \text{ mm}$  ergibt sich  $w = 1181 \text{ mm}$ . Der tatsächliche Betrachtungsraum spannt sich in Betrachtungsrichtung vor und hinter
- 20   diesem Abstand auf, so daß im wesentlichen die zum Raster aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$  parallelen Ebenen in einem Abstand von der 2,5fachen oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters im Betrachtungsraum eingeschlossen sind. In besonderen Anwendungsfällen kann der zu bevorzugende Betrachtungsabstand  $w$  auch etwa dem Wert der 2,5fachen oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters entsprechen.
- 25   Auf diese Weise wird der zu bevorzugende Betrachtungsabstand untrennbar mit dem jeweils (minimalen) erforderlichen Abstand zur visuellen Nichtauflösung der optischen Elemente der 3D-Optik (hier: der optischen Elemente auf der Strukturplatte) verknüpft.
- 30   Die Fig.6 zeigt eine Illustration zur Anwendung einer verdichteten Bildkombination im Zusammenhang mit der Erfindung. Bei einem solchen Verdichtungs- oder auch Dehnungsansatz wird ausgenutzt, daß auf mindestens einem Bildelement  $\alpha_{ij}$  eine aus Teilinformationen mindestens zweier unterschiedlicher Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ )
- 35   der Szene/des Gegenstandes gemischte Teilinformation wiedergegeben werden

Somit gilt in diesem Beispiel das erfindungsgemäße Kriterium, daß der mittlere geometrische Abstand  $p'$  jeweils zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p$  erfüllt, wobei weiterhin gilt:  $p = G \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $G$  dem Vierfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_y$ .

Für den Fall, daß der Wert für  $a$  noch etwas kleiner gewählt würde, z.B.  $a = 0,08$  mm, wäre  $p' = 0,316$  mm. In dieser besonderen Ausgestaltung erfüllt der mittlere geometrische Abstand  $p'$  zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte (sogar) die Bedingung  $p' \leq p'' \leq p$ , wobei gilt:  $p'' = H \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $H$  dem Zweieinhalbfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_y$ . Hierdurch würde der normalsichtige Betrachter mit einer Sehschärfe  $S = 1$  die benachbarten Folgen lichttransmittierender optischer Elemente bereits aus einem Betrachtungsabstand vom 2,5-fachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_y$  visuell nicht mehr auflösen können. Weitere Verbesserungen, wie insbesondere die dem technischen Trend folgende Verkleinerung der Breite/Höhe der Bildwiedergabeelemente (z.B. bei zukünftigen Bildwiedergabeeinrichtungen) dient auch mittelbar der Verkleinerung des Wertes  $a$ ; somit kann auch bei kleineren Betrachtungsabständen als dem Abstand  $H$  schon die vorgenannte Nichtauflösbarkeit erreicht werden. Dies ist im Rahmen der Erfindung inbegriffen.

In dem Ausgestaltungsbeispiel entsprechen die Teilinformationen der ersten und der zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k = 1 \dots n$ ), welche ein Betrachter mit dem einem und mit dem anderen Auge optisch wahrnimmt, jeweils Teilinformationen genau einer oder aber mehrerer Ansichten  $A_k$  ( $k = 1 \dots n$ ), wobei der Betrachter mit jedem Auge jeweils ausschließlich oder überwiegend Teilinformationen besagter erster und zweiter Auswahlen wahrnimmt. Dieser letztgenannte Sachverhalt ist u.a. näher in der DE 100 03 326 C2 der Anmelderin beschrieben und in den Fig.4 und Fig.5 dargelegt. Das Sehen von ausschließlich Teilinformationen einer Ansicht pro Auge zur Erzielung eines räumlichen Eindrucks ist in der schon genannten PCT/EP2004/004464 beschrieben. Durch die Nichtauflösbarkeit der genannten optischen Elemente wird ein verbesserter 3D-Eindruck erzielt.

Der Abstand  $d$  zwischen Filterarray bzw. Strukturplatte und der Oberfläche der Bildwiedergabeeinrichtung beträgt vorzugsweise wenige Millimeter, beispielsweise  $d = 1,6$  Millimeter.

kann. Zur Wirkungsweise eines solchen Ansatzes sei wiederholt auf die WO 03/024122 der Anmelderin verwiesen.

Links in der Fig.6 ist ein Bildkombinationsmuster für  $n=5$  Ansichten zu sehen. Das  
5 in Fig.2 betrachtete Filter benötigt jedoch vorzugsweise eine Bildkombination, die eine horizontale Periode von 4 Bildelementen  $\alpha_{ij}$  und eine vertikale Periode von 8 Bildelementen  $\alpha_{ij}$  aufweist, während die dargestellte 5-Ansichten-Struktur eine Periode von 5 bzw. 10 Bildelementen  $\alpha_{ij}$  hat. Soll die 5-Ansichten-Kombination verwendet werden, so muß diese auf die Breite von 4 und Höhe von 8 Ansichten „gestaucht“ werden.  
10

Dies geschieht vermöge der Bildverdichtung, bei der Bildelementen Teilinformationen von mitunter gleichzeitig mehreren Ansichten als Mischung zugeordnet werden. Bezugnehmend auf die Lehre aus der WO 03/024122 würde man hier mit Dichtefaktoren in der horizontalen und der vertikalen Richtung von  $dfx=dfy=5/4=1,25$  rechnen. Mit anderen Worten: Ein reales Bildelement auf dem 17“-LC-Display stellt in der Regel ein aus der Teilinformation von 1,25 Teilinformationen gemischtes Bild dar. Dies ist in Fig.6 schematisch angedeutet: Die rechts dargestellte Ausschnittvergrößerung zeigt mehrere Bildelemente  $\alpha_{ij}$  der Bildkombinationsstruktur. Ein „reales“  
20 Bildelement P würde demnach gemäß der Bildkombinationsstruktur Teilinformationen gleichzeitig der Ansichten 1 und 2 als Mischung repräsentieren; eine Mischung von Teilinformationen der Ansichten 2, 3 und 4 wäre beispielsweise auch möglich.

Somit wird bei der genannten Verdichtung der Bildkombination wieder die für das  
25 Filterarray gewünschte Periode der Bildkombination auf dem LCD bzw. der Bildwiedergabeeinrichtung erzielt. Das vorstehende Beispiel dient lediglich der Erläuterung. In der Praxis werden andere Dichtefaktoren, beispielsweise etwa zwischen 1,1 und 1,4 liegend, größere Bedeutung haben.

30 Allgemein ist festzustellen, daß der vorgenannte Verdichtungs- oder auch Dehnungsansatz vorteilhaft dazu zu verwenden ist, das auf der Bildwiedergabeeinrichtung (LCD) darzustellende Kombinationsbild an die die erfindungsgemäßen Forderungen füllende Strukturplatten, insbesondere Filterarrays, anzupassen. Hierzu wird einfach eine vorgegebene Bildkombinationsstruktur in ihrer Periode soweit angepaßt, d.h. gestaucht oder gedehnt, bis sie zur Darstellung mit der jeweiligen 3D-  
35 Optik (z.B. Filterarray) geeignet ist.

Bei Ausgestaltungen der Erfindungen mit Filterarray können auch Folgen von transparenten Filterelementen vorgesehen sein, die jeweils unterschiedliche Umrisse und/oder Neigungen aufweisen.

5

Ferner können erfindungsgemäße Anordnungen auch Mittel zu einer vollflächigen oder teilflächigen Umschaltung zwischen einem 2D- und einem 3D-Modus aufweisen. Beispiele zu solchen Mitteln hierzu sind in der WO 2004/057878 und anderen Schriften beschrieben.

10

Die Erfindung bietet zum einen den Vorteil, daß bei Anordnungen und Verfahren der eingangs genannten Art die Struktur der 3D-Optik für das normalsichtige unbewaffnete Auge weitestgehend unauflösbar gestaltet wird. Zum anderen wird gleichzeitig die sichtbare Auflösung des 3D-Bildes erhöht. Somit wird die Qualität der räumlich wahrnehmbaren Darstellung verbessert und unerwünschte Bildbeeinflussungen werden vermindert.

15



**Patentansprüche**

- 5 1. Verfahren zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung einer Szene/eines Gegenstandes, bei dem eine Vielzahl einzelner Bildelemente  $\alpha_{ij}$  in einem Raster aus Zeilen j und Spalten i gleichzeitig sichtbar gemacht wird, wobei
- die Bildelemente  $\alpha_{ij}$  Teilinformationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes wiedergeben,
  - 10 - für das von den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  abgestrahlte Licht vermöge einer Strukturplatte Ausbreitungsrichtungen vorgegeben werden und die Strukturplatte zu diesem Zwecke eine Vielzahl von in Folgen angeordneten optischen Elementen aufweist,
  - so daß sich die Ausbreitungsrichtungen innerhalb eines Betrachtungsraumes,
  - 15 in dem sich der/die Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen,
  - wodurch von jeder Betrachtungsposition aus ein Betrachter mit einem Auge Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge Teilinformationen einer zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) optisch wahrnimmt, wobei erfindungsgemäß
  - 20 - der mittlere geometrische Abstand  $p'$  jeweils zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p$  erfüllt, wobei gilt:  $p=G \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit G dem Vierfachen der Diagonallänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$ .
  - 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere geometrische Abstand  $p'$  jeweils zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p'' \leq p$  erfüllt, wobei gilt:  $p''=H \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit H dem Zweieinhalbfachen der Diagonallänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$ .
- 30
3. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Strukturplatte mit einer Vielzahl von in Spalten p und/oder Zeilen q angeordneten Zylinderlinsen als lichttransmittierende optische Elemente vor-
- 35 gesehen ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Strukturplatte mit einer Vielzahl von in Spalten  $p$  und/oder Zeilen  $q$  angeordneten, transparenten Filterelementen als lichttransmittierende optische Elemente vorgesehen ist, wobei sich die transparenten Filterelemente auf der Strukturplatte jeweils mindestens zum Teil zwischen im wesentlichen opaken Filterelementen befinden.
5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilinformationen der ersten und der zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ), welche ein Betrachter mit dem einem und mit dem anderen Auge optisch wahrnimmt, jeweils Teilinformationen genau einer oder aber mehrerer Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) entsprechen, wobei der Betrachter mit jedem Auge bevorzugt jeweils ausschließlich oder überwiegend Teilinformationen besagter erster und zweiter Auswahlen wahrnimmt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Betrachtungsraum, innerhalb dessen sich der/die Betrachter aufhalten, mindestens diejenige Ebene bzw. diejenigen Ebenen einschließt, welche
- in Betrachtungsrichtung vor, und
  - parallel zu dem Raster aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$  und
  - im Abstand der 2,5fachen und/oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters zu selbigem befindlich ist bzw. sind.
7. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Bildelement  $\alpha_{ij}$  eine aus Teilinformationen mindestens zweier unterschiedlicher Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes gemischte Teilinformation wiedergibt.
8. Anordnung zur räumlich wahrnehmbaren Darstellung einer Szene/eines Gegenstandes, umfassend:
- eine Bildwiedergabeeinrichtung mit einer Vielzahl einzelner Bildelemente  $\alpha_{ij}$  in einem Raster aus Zeilen  $j$  und Spalten  $i$ , wobei auf den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  Teilinformationen aus mehreren Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes wiedergebar sind,
  - mindestens eine in Betrachtungsrichtung vor oder hinter der Bildwiedergabeeinrichtung angeordnete Strukturplatte zur Vorgabe von Ausbreitungsrichtung

gen für das von den Bildelementen  $\alpha_{ij}$  abgestrahlte Licht, wobei die Strukturplatte zu diesem Zwecke eine Vielzahl von in Folgen angeordneten optischen Elementen aufweist,

- wodurch sich die Ausbreitungsrichtungen innerhalb eines Betrachtungsraumes, in dem sich der/die Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen, so daß von jeder Betrachtungsposition aus ein Betrachter mit einem Auge Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge Teilinformationen einer zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) optisch wahrnimmt, wobei erfindungsgemäß
  - der mittlere geometrische Abstand  $p'$  jeweils zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p$  erfüllt, wobei gilt:  $p=G \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $G$  dem Vierfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$ .
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere geometrische Abstand  $p'$  zweier nächstbenachbarter Folgen lichttransmittierender optischer Elemente auf der Strukturplatte die Bedingung  $p' \leq p'' \leq p$  erfüllt, wobei gilt:  $p''=H \cdot \sin(0,017^\circ)$  mit  $H$  dem Zweieinhalbfachen der Diagonalenlänge des Rasters aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$ .
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Strukturplatte mit einer Vielzahl von in Spalten  $p$  und/oder Zeilen  $q$  angeordneten Zylinderlinsen als lichttransmittierende optische Elemente vorgesehen ist.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Strukturplatte mit einer Vielzahl von in Spalten  $p$  und/oder Zeilen  $q$  angeordneten, transparenten Filterelementen als lichttransmittierende optische Elemente vorgesehen ist, wobei sich die transparenten Filterelemente auf der Strukturplatte jeweils mindestens zum Teil zwischen im wesentlichen opaken Filterelementen befinden.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilinformationen der ersten und der zweiten Auswahl aus den Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ), welche ein Betrachter mit dem einem und mit dem anderen Auge

optisch wahrnimmt, jeweils Teilinformationen genau einer oder aber mehrerer Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) entsprechen, wobei der Betrachter mit jedem Auge bevorzugt jeweils ausschließlich oder überwiegend Teilinformationen besagter erster und zweiter Auswahlen wahrnimmt.

5

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Betrachtungsraum, innerhalb dessen sich der/die Betrachter aufhalten, mindestens diejenige Ebene bzw. diejenigen Ebenen einschließt, welche
  - in Betrachtungsrichtung vor, und
  - 10 – parallel zu dem Raster aus Bildelementen  $\alpha_{ij}$  und
  - im Abstand der 2,5fachen und/oder 4fachen Diagonalenlänge des Rasters zu selbigem befindlich ist bzw. sind.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 8-13, dadurch gekennzeichnet, daß auf  
15 mindestens einem Bildelement  $\alpha_{ij}$  eine aus Teilinformationen mindestens zweier unterschiedlicher Ansichten  $A_k$  ( $k=1 \dots n$ ) der Szene/des Gegenstandes gemischte Teilinformation wiedergebar ist.

1/6

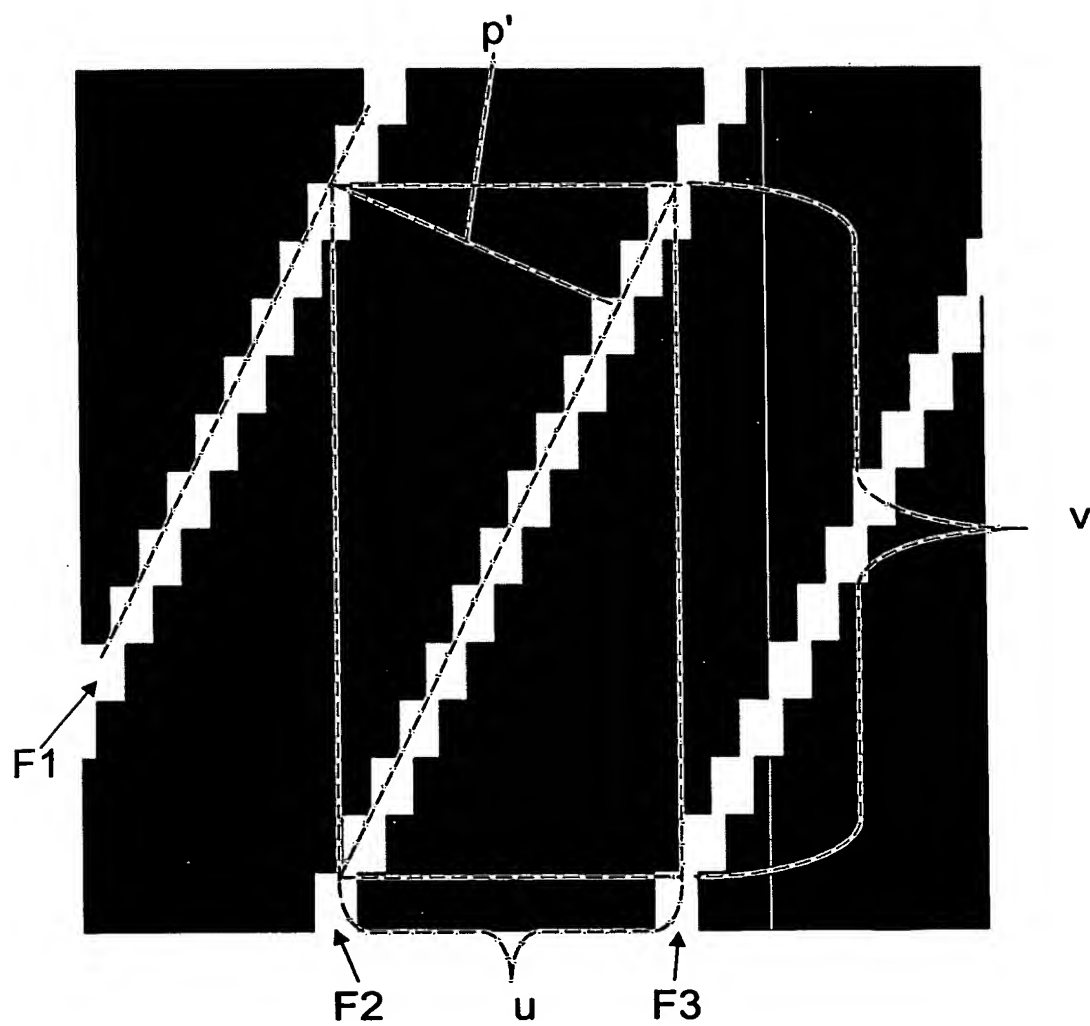


Fig.1

2/6

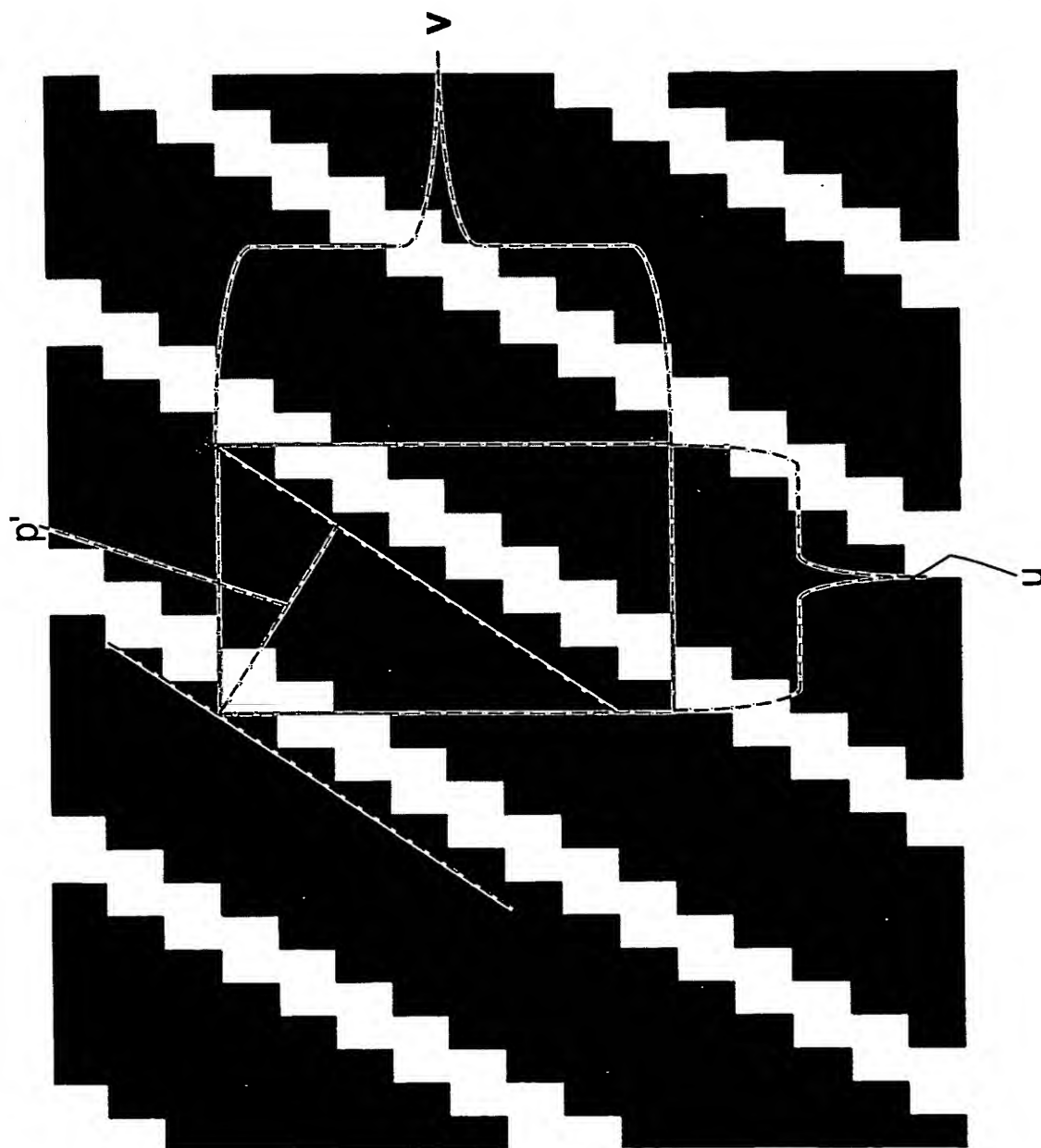


Fig.2

3/6

[illegible]

**Fig. 3**

4/6

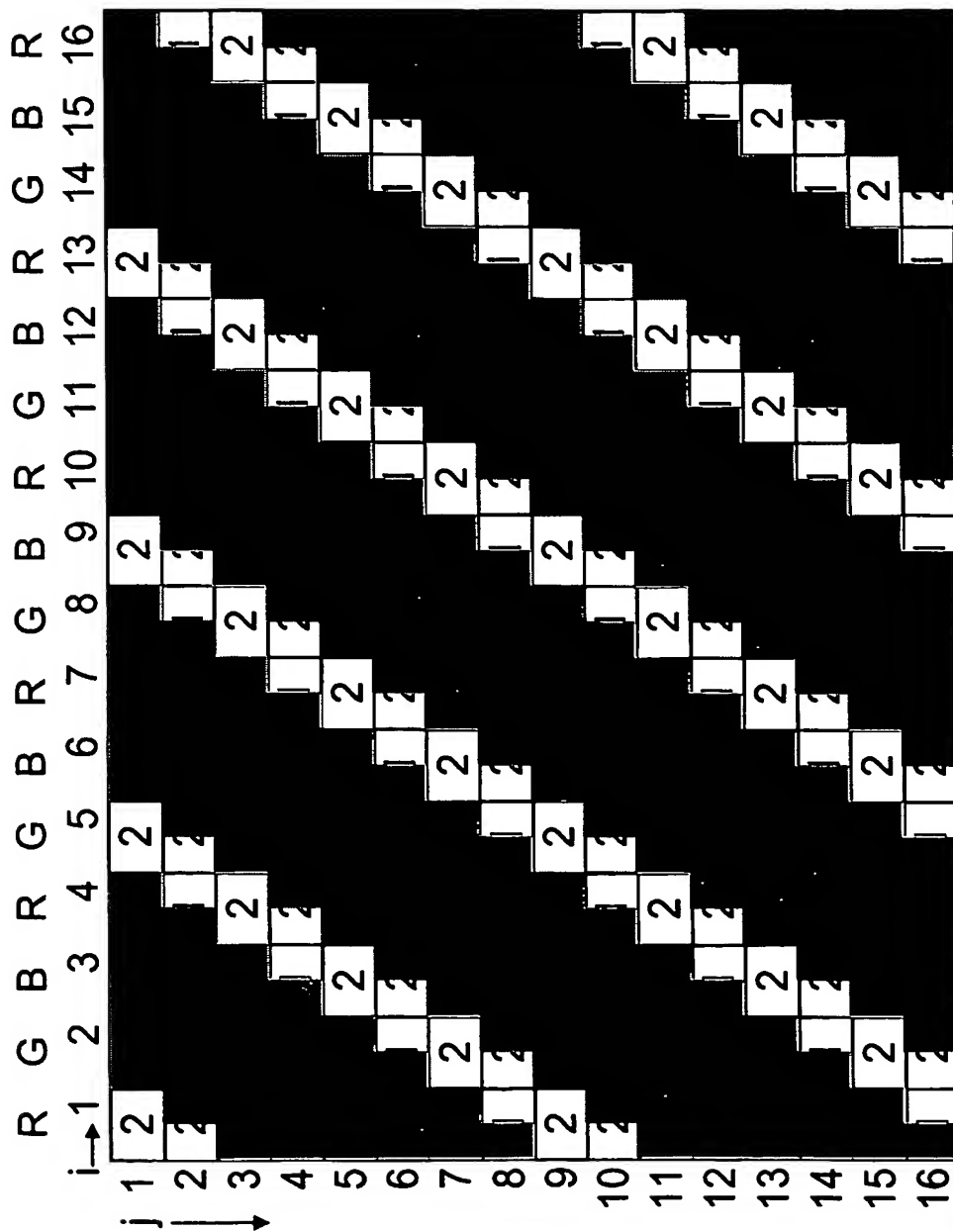


Fig.4



5/6

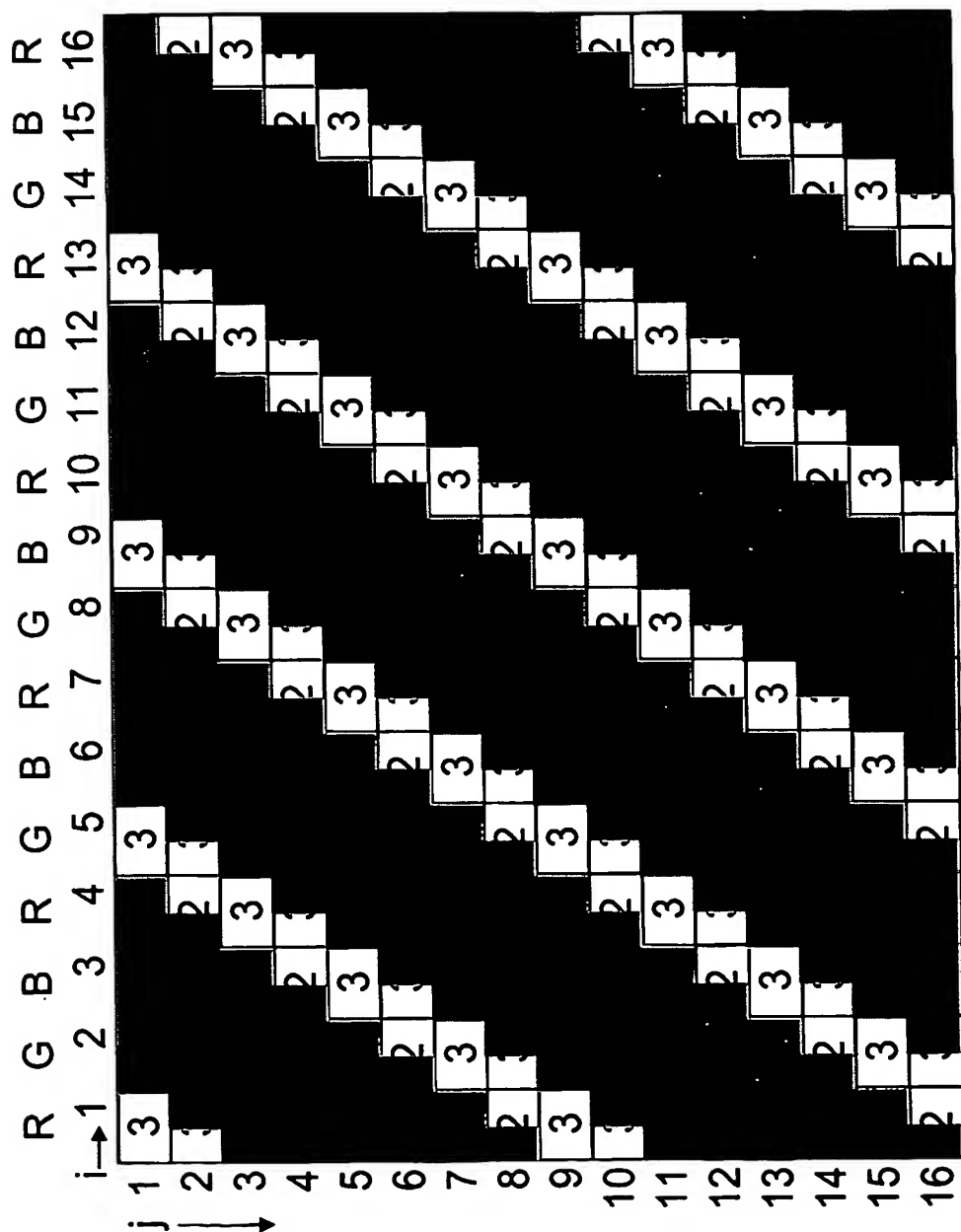


Fig.5

6/6

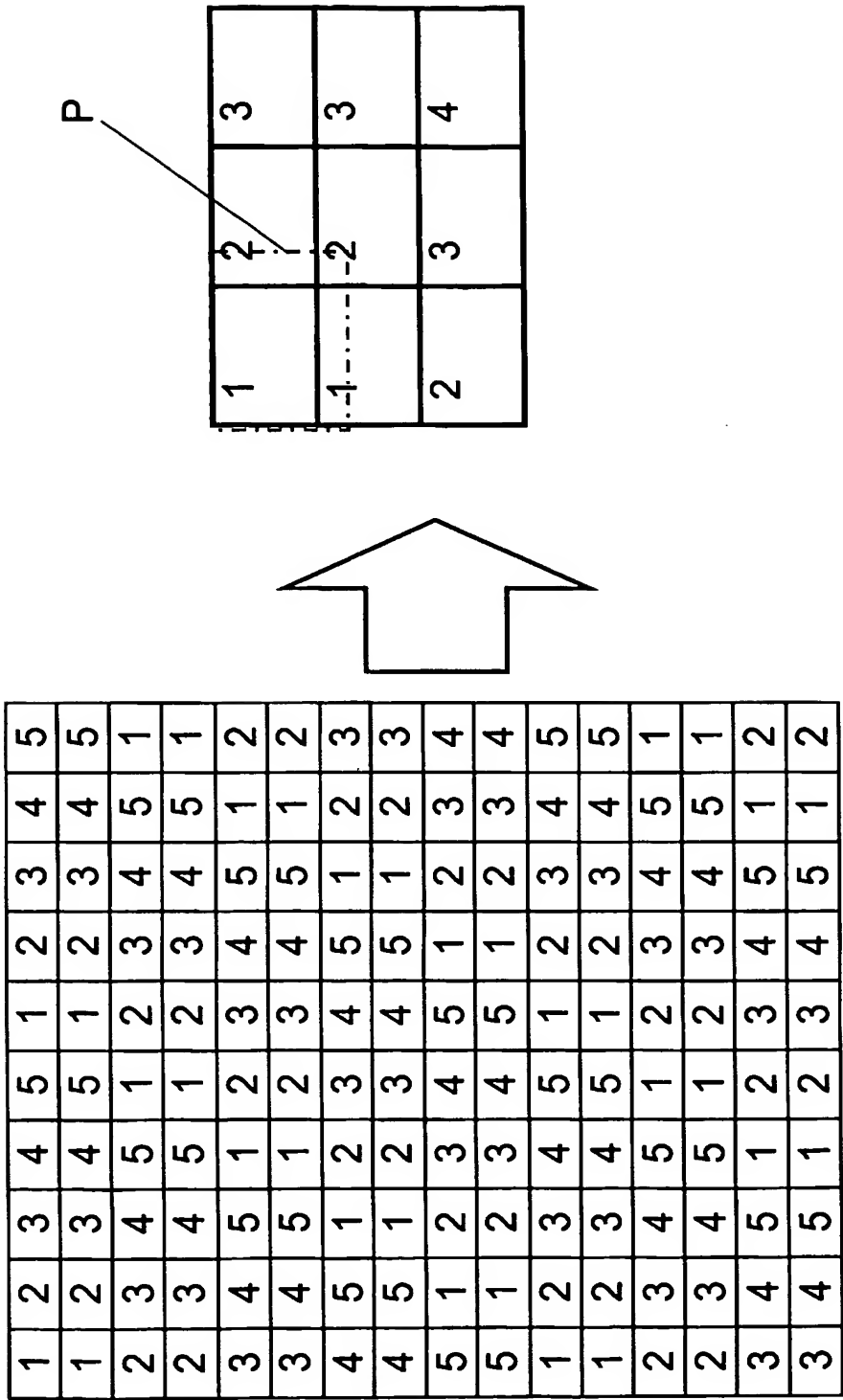


Fig.6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010421

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04N13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 29 819 A (HERTZ INST HEINRICH) 26 February 1987 (1987-02-26) page 5, lines 22-28 page 5, lines 48-59; figure 4 page 8, lines 3-7	1-14
A	----- US 2003/067539 A1 (KLIPPSTEIN MARKUS ET AL) 10 April 2003 (2003-04-10) figure 4 -----	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2005

Date of mailing of the international search report

04/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wahba, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010421

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3529819 A	26-02-1987	DE 3700525 A1 DE 3529819 A1	21-07-1988 26-02-1987
US 2003067539 A1	10-04-2003	DE 10003326 A1 DE 10029531 A1 DE 10029584 A1 DE 10039321 A1 DE 10043305 A1 DE 10043346 A1 DE 10053868 A1 AU 3733801 A AU 4917100 A CA 2436596 A1 DE 20002149 U1 DE 20022456 U1 DE 20022582 U1 DE 20022583 U1 DE 20022584 U1 DE 20022824 U1 DE 20121318 U1 DE 20121371 U1 DE 20121581 U1 WO 0156302 A1 WO 0156265 A2 EP 1252756 A2 JP 2003521181 T DE 10053867 A1	09-08-2001 03-01-2002 03-01-2002 14-02-2002 07-03-2002 07-03-2002 27-09-2001 07-08-2001 07-08-2001 02-08-2001 20-04-2000 11-10-2001 20-12-2001 20-12-2001 03-01-2002 16-05-2002 11-07-2002 29-08-2002 03-04-2003 02-08-2001 02-08-2001 30-10-2002 08-07-2003 27-09-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/010421

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04N13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	DE 35 29 819 A (HERTZ INST HEINRICH) 26. Februar 1987 (1987-02-26) Seite 5, Zeilen 22-28 Seite 5, Zeilen 48-59; Abbildung 4 Seite 8, Zeilen 3-7	1-14
A	US 2003/067539 A1 (KLIPPSTEIN MARKUS ET AL) 10. April 2003 (2003-04-10) Abbildung 4	1-14

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/02/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wahba, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010421

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3529819	A	26-02-1987	DE	3700525 A1	21-07-1988
			DE	3529819 A1	26-02-1987
US 2003067539	A1	10-04-2003	DE	10003326 A1	09-08-2001
			DE	10029531 A1	03-01-2002
			DE	10029584 A1	03-01-2002
			DE	10039321 A1	14-02-2002
			DE	10043305 A1	07-03-2002
			DE	10043346 A1	07-03-2002
			DE	10053868 A1	27-09-2001
			AU	3733801 A	07-08-2001
			AU	4917100 A	07-08-2001
			CA	2436596 A1	02-08-2001
			DE	20002149 U1	20-04-2000
			DE	20022456 U1	11-10-2001
			DE	20022582 U1	20-12-2001
			DE	20022583 U1	20-12-2001
			DE	20022584 U1	03-01-2002
			DE	20022824 U1	16-05-2002
			DE	20121318 U1	11-07-2002
			DE	20121371 U1	29-08-2002
			DE	20121581 U1	03-04-2003
			WO	0156302 A1	02-08-2001
			WO	0156265 A2	02-08-2001
			EP	1252756 A2	30-10-2002
			JP	2003521181 T	08-07-2003
			DE	10053867 A1	27-09-2001